

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005 年 7 月 14 日 (14.07.2005)

PCT

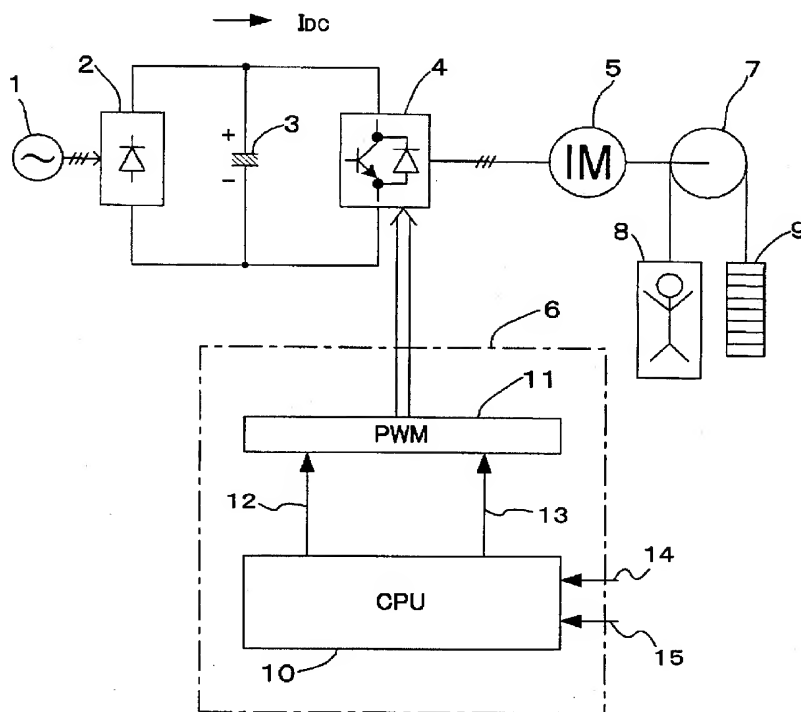
(10) 国際公開番号
WO 2005/063603 A1

- (51) 国際特許分類⁷: B66B 1/30 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社安川電機 (KABUSHIKI KAISHA YASKAWA DENKI) [JP/JP]; 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 Fukuoka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/018820 (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 舩添 周一 (MASU-ZOE, Shuichi) [JP/JP]; 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP).
- (22) 国際出願日: 2004 年 12 月 16 日 (16.12.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2003-432191
2003 年 12 月 26 日 (26.12.2003) JP (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,

[続葉有]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING SPEED OF INVERTER FOR ELEVATOR

(54) 発明の名称: エレベータ用インバータの速度制御方法および装置



(57) Abstract: A speed control method and device enabling enhanced landing accuracy realized even if the frequency is changed to an arbitrary set value, by which the degradation of the riding quality because of the variation of gravity and vibration due to sharp speed reduction of the car of an elevator is solved. A speed controller of an inverter for elevators is used for controlling the acceleration, constant speed, and deceleration of an induction motor (5) by means of an inverter of open-loop control and for decelerating the motor at a constant deceleration when the car (8) of an elevator reaches a deceleration start position at a given distance from the landing position. The elevating/lowering distance of when the motor is decelerated at a constant deceleration from a reference frequency to a leveling frequency when the induction motor (5) is stopped is determined in advance. The elevating/lowering distance is adjusted by operating the motor at a constant speed at an intermediate frequency so that the determined distance may be

equal to the elevating/lowering distance of when the motor is decelerated at a constant deceleration from an arbitrary frequency to the leveling frequency. After the elevating/lowering distance is adjusted, the motor is automatically decelerated at a constant deceleration to the leveling frequency.

(57) 要約: エレベータの乗車かごが急減速することによる重力の変化や振動などによる乗り心地を改善するために、任意の周波数の設定値に変わっても、着床精度を高めた速度制御方法および装置を提供する。誘導電動機 5 をオープンループ制御のインバータで加速・定速・減速制御し、減速制御は、エレベータ乗車かご (8) が着床位置

[続葉有]

WO 2005/063603 A1



DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

から一定の距離にある減速開始位置に到達したときに一定の減速度で減速させるエレベータ用インバータの速度制御装置において、誘導電動機（５）の停止時に、基準周波数からレベリング周波数まで一定の減速度で減速させた時の昇降距離を予め求めておき、求めた昇降距離と、任意の周波数からレベリング周波数まで一定の減速度で減速させた時の昇降距離とが同じになるように、中間周波数で一定速運転して昇降距離を調整し、昇降距離の調整後、自動的に前記レベリング周波数まで一定の減速度で減速させるようにした。

明 細 書

エレベータ用インバータの速度制御方法および装置

技術分野

- [0001] 本発明は、インバータにより駆動されるエレベータ用誘導電動機の速度制御方法および装置に係り、特にオープンループ速度制御系による減速制御方法および装置に関する。

背景技術

- [0002] 最近のエレベータは、原動機として、保守が容易で堅牢な誘導電動機を使用し、この誘導電動機を可変電圧・可変周波数 (Variable Voltage Variable Frequency: VVV F) インバータによって駆動するものが増えている。このような、誘導電動機と VVV F インバータを組み合わせたエレベータ駆動装置において、誘導電動機の速度制御は、一般的には、低速エレベータには構成を簡素化してコストダウンを図るために、電圧形インバータによるオープンループ制御が採用され、中・高速エレベータには、レベリング精度を上げるために、速度検出器を設けた速度フィードバック制御が採用されている。なお、レベリングとは、エレベータが停止階に接近したときに、エレベータ乗車かごを停止階の床にピッタリ着床するように停止させることである。

前記のオープンループ速度制御方式は、速度パターンに従ってインバータの出力周波数、さらには出力電圧を制御することによって、速度パターンに一致する加速、定速および減速を行う。

- [0003] 図1は、本発明と共通のエレベータ用インバータの速度制御装置を示す装置構成図である。

図1において、エレベータ用インバータの速度制御装置は、交流電源1と、交流電源1の交流電圧を直流電圧に変換する整流器2と、整流器2により整流された全波または半波整流電圧を平滑するコンデンサ3と、コンデンサ3によって平滑された直流電圧を所定の周波数および電圧の交流電圧に変換する電圧形インバータ主回路4と、この電圧形インバータ主回路4によって生成された交流電圧により駆動される誘導電動機5と、電圧形インバータ主回路4の周波数および電圧を制御する制御装置

6と、誘導電動機5によって回転駆動される巻取機7と、この巻取機7に懸けられたワイヤーロープの一端に吊られた乗車かご8と、前記ワイヤーロープの他端に吊られた釣合い錘9とより構成されている。制御装置6はさらに、CPU(中央処理装置)10とPWM(パルス幅変調器)発生部11とを備えている。

CPU10を中枢部とする制御装置6は、エレベータの運転指令によって、定められた加減速度を持ちかつ昇降距離に応じた定速度時間を持つ速度パターンを生成して、インバータ運転周波数及び電圧の振幅を求め、これら周波数と電圧に従ってPWM発生部11に供給するPWM波形のゲートパルスを得る。

[0004] 図6は従来装置の動作例である。図7は図1におけるCPU10の従来装置の動作フローを示す。図7は、エレベータが運転中であることを判別するステップ(S200)と、レベリング周波数(Vj)が選択されているか否かを判別するステップ(S210)と、レベリング周波数(Vj)で運転するステップ(S230)と、基準周波数(Vn)で運転するステップ(S220)からなる。CPU10は、エレベータ乗車かご8が運転中か停止中かの監視を行っている。運転中は、通常は基準周波数(Vn)で運転するように制御される(S210, S220)。エレベータ乗車かご8が減速開始点に達すると、CPU10には減速開始点に到達したときにレベリング周波数(Vj)指令の信号が与えられ(S210)、この信号タイミングで、基準周波数(Vn)からレベリング周波数(Vj)まで一定の減速度で減速する(S230)。

この従来装置では、エレベータの基準周波数(Vn)で固定しているため運転中に減速開始位置に到達したときにレベリング周波数(Vj)に切り替え、基準周波数(Vn)からレベリング周波数(Vj)まで一定の減速度で減速させた時の昇降距離(S)は常に同じになることで、着床位置の精度を上げている。

この制御方式は、速度検出器が不要であって低コストになると共に、速度検出系の故障に対するバックアップ手段が不要となる。

[0005] 特許文献1:特開平7-291542号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、上記の従来制御方法では、次の階などの短い昇降距離を移動する場合

、基準周波数からレベリング周波数まで急減速してしまうと、重力の変化や振動などによる乗車かごの乗り心地が悪くなることがある。

なお、速度センサを持たないオープンループ速度制御方式によるエレベータ用インバータにおいて、負荷変動による着床精度を向上させる方法としては、特許文献1に開示されたものがあるが、これは短い昇降距離を移動する場合の重力の変化や振動などによる乗車かごの乗り心地の改善策を提供するものではない。

本発明は、次の階などのような短い昇降距離を移動する場合の、重力の変化や振動などによる乗車かごの乗り心地を改善し、着床位置精度を向上させることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の第1の構成は、誘導電動機をオープンループ制御のインバータで加速・定速・減速制御し、減速制御は、エレベータ乗車かごが着床位置から一定の距離にある減速開始位置に到達したときに一定の減速度で減速させるエレベータ用インバータの速度制御方法において、前記誘導電動機の停止時に、基準周波数からレベリング周波数まで一定の減速度で減速させた時の昇降距離を予め求めておき、この昇降距離と、任意の周波数からレベリング周波数まで一定の減速度で減速させた時の昇降距離とが同じになるように、中間周波数で一定速運転して昇降距離を調整し、その後、自動的に前記レベリング周波数まで一定の減速度で減速させることを特徴とするエレベータ用インバータの速度制御方法である。

また、本発明の第2の構成は、誘導電動機をオープンループ制御のインバータで加速・定速・減速制御し、減速制御は、エレベータ乗車かごが着床位置から一定の距離にある減速開始位置に到達したときに一定の減速度で減速させるエレベータ用インバータの速度制御装置において、前記誘導電動機の停止時に、基準周波数からレベリング周波数まで一定の減速度で減速させた時の昇降距離を予め求めておく手段と、前記求めた昇降距離と、任意の周波数からレベリング周波数まで一定の減速度で減速させた時の昇降距離とが同じになるように、中間周波数で一定速運転して昇降距離を調整する手段と、前記昇降距離の調整後、自動的に前記レベリング周波数まで一定の減速度で減速させる手段とを含む速度補正制御手段を備えたことを

特徴とするエレベータ用インバータの速度制御装置である。

- [0008] 本発明においては、任意の周波数(V_s)で運転中に、減速開始位置に到達した時、レベリング周波数(V_j)指令に切り替えるようにしている。

このとき、任意の周波数(V_s)からレベリング周波数(V_j)まで一定の減速度で減速させた時の昇降距離(S_1)に、中間周波数(V_o)で一定速運転させた昇降距離と、その後自動的にレベリング周波数(V_j)まで一定の減速度で減速させた昇降距離とを加算することで、基準周波数(V_n)からレベリング周波数(V_j)まで一定の減速度で減速させた時の昇降距離 S とを等しくすることができる。

発明の効果

- [0009] 本発明によれば、停止時に予め基準周波数(V_n)からレベリング周波数(V_j)まで一定の減速度で減速させた時の昇降距離(S)と、任意の周波数からレベリング周波数まで一定の減速度で減速させた時の昇降距離(S_1)が同じになるように、中間周波数(V_o)で一定速運転して昇降距離を調整し、その後自動的にレベリング周波数まで一定の減速度で減速させることで、昇降距離 S と S_1 は同等のものを得ることができ、基準周波数からレベリング周波数まで急減速することによる重力の変化や振動などによる乗車かごの乗り心地に対して、任意の周波数に変更することで乗車かごの乗り心地を改善して、中間周波数で一定速運転して昇降距離を調整することで、着床精度を高めることができる。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]本発明の一実施形態のエレベータ用インバータの速度制御装置を示す構成図である。
- [図2]本実施形態の実施後の動作例を示す説明図である。
- [図3]本実施形態の実施後の動作フロー図である。
- [図4]昇降距離の求め方を示す説明図である。
- [図5]S字特性の昇降距離の求め方を示す説明図である。
- [図6]従来装置の動作例を示す説明図である。
- [図7]従来装置の動作フロー図である。

符号の説明

- [0011] 1 交流電源
 2 整流器
 3 コンデンサ
 4 インバータ主回路
 5 誘導電動機
 6 制御装置
 7 巻取機
 8 乗車かご
 9 釣合い錘
 10 CPU
 11 PWM発生部
 12 周波数指令
 13 振幅指令
 14 減速開始点
 15 運転指令
 16 停止状態
 17 駆動状態
 18 本機能が有効の場合
 19 本機能が無効の場合

発明を実施するための最良の形態

- [0012] 以下、本発明の実施の形態について図を参照して説明する。

実施例 1

- [0013] 図1は本発明の一実施形態を示す装置構成図である。

本実施形態において、エレベータ用インバータの速度制御装置は、交流電源1と、交流電源1の交流電圧を直流電圧に変換する整流器2と、整流器2により整流された全波または半波整流電圧を平滑するコンデンサ3と、コンデンサ3によって平滑された直流電圧を所定の周波数および電圧の交流電圧に変換する電圧形インバータ主回路4と、この電圧形インバータ主回路4によって生成された交流電圧により駆動され

る誘導電動機5と、電圧形インバータ主回路4の周波数および電圧を制御する制御装置6と、誘導電動機5によって回転駆動される巻取機7と、この巻取機7に懸けられたワイヤーロープの一端に吊られた乗車かご8と、前記ワイヤーロープの他端に吊られた釣合い錘9とより構成されている。制御装置6はさらに、CPU(中央処理装置)10とPWM(パルス幅変調器)発生部11とを備えている。

- [0014] 本実施形態においては、交流電源1の交流電圧は整流器2によって直流電圧に変換され、コンデンサ3によって平滑される。この直流電圧は電圧形インバータ主回路4によって出力周波数及び電圧が制御された交流電圧に変換されてエレベータの原動機である誘導電動機5に供給される。インバータ主回路4の運転周波数及び電圧の制御は、制御装置6からのゲートパルス周波数とパルス幅制御によって行われ、これにより誘導電動機5の運転速度が制御される。誘導電動機5は巻取機7を介して乗車かご8と釣合い錘9の負荷を駆動する。

CPU10を中枢部とする制御装置6は、エレベータの運転指令によって、定められた加減速度を持ちかつ昇降距離に応じた定速度時間を持つ速度パターンを生成して、インバータ運転周波数及び電圧の振幅を求め、これら周波数と電圧に従ってPWM発生部11に供給するPWM波形のゲートパルスを得る。

CPU10に設ける速度補正制御手段は、任意の周波数(V_s)の設定値が変わっても、中間周波数(V_o)で一定速運転して昇降距離を調整し、その後エレベータの乗車かご8が減速開始位置に到達したときに自動的にレベリング周波数(V_j)まで一定の減速度で減速させる制御を行う。

- [0015] 図2は本発明の実施形態の動作例、図3はCPU10における本発明実施後の動作フローを示す。図3において、S100は、エレベータ乗車かごが運転中であるか否かを判断するステップである。S110は、 V_n から V_j までの基準の昇降距離(S)を計算するステップである。S120は、 V_j がONかOFFかを判断するステップである。S130は、 V_s で運転するステップである。S140は、任意の周波数 V_s で運転中にレベリング周波数 V_j を選択したか否かを判別するステップである。S140で本機能が無効の場合(19)は、そのままレベリング周波数 V_j まで減速する。S150は、レベリング周波数 V_j で運転するステップである。S160は現在の速度の昇降距離を昇降距(S)から減算する

ステップである。S170は、現在の速度からVjまでの昇降距離(S1)を計算するステップである。S180、は昇降距離S1とSとの大きさを比較をするステップである。S190は、中間周波数Vo(Vnの40%で運転)で運転するステップである。

CPU10は、エレベータ乗車かご8が運転中か停止中かの監視を行っており(S100)、運転中は、通常は任意の周波数(Vs)で運転するように制御される(S120, S130)。乗車かご8が減速開始点に達すると、CPU10には減速開始点に到達したときにレベリング周波数(Vj)指令の信号が与えられ(S120)、この信号タイミングから中間周波数(Vo)で一定速運転して昇降距離を調整し(S190)、中間周波数(Vo)の減速度と同じ減速度でレベリング周波数(Vj)まで減速する(S150)。

昇降距離は、図6で示す領域(S)の面積で、停止中に予め求められ(S110)、基準周波数(Vn)からレベリング周波数(Vj)までの昇降距離(S)は下記の式で求まる。

[0016] [数1]

$$S = \frac{T_{dec}}{2f_{max}} (V_n^2 - V_j^2) + \frac{V_n T_1 + V_j T_2}{2}$$

ここで、Tdec:減速時間、fmax:最高周波数、Vn:基準周波数、Vs:任意の周波数、Vj:レベリング周波数、T1:減速開始時のS字特性時間、T2:減速完了時のS字特性時間

この昇降距離Sの求め方を、図4および図5を参照して具体的に説明する。

図4において、VnからVjまで減速するまでの昇降距離は、網かけ部分の面積となる。この面積を求めるために、先ず図5のようにS字の特性を考える。図5のS字特性時間T1の間は、加速度の増加が一定となるので次式で表される。

[0017] [数2]

$$f = \frac{1}{T_1} \times \frac{f_{max}}{T_{dec}} \times t$$

これより図4のT1間の速度は、次式で表される。

[数3]

$$f(t) = \int_0^t f dt = \int_0^t \left(\frac{1}{T_1} \times \frac{f_{\max}}{T_{dec}} \times t \right) dt$$

$$= \frac{f_{\max}}{2T_{dec}} \times \frac{t^2}{T_1}$$

T₁経過後は加速度が一定となり、速度は傾き f_{\max}/T_{dec} で増加する直線となり、T₂区間はT₁区間とは逆向きの放物線となる。これらの面積を求めるために、S字特性区間を分解して考える。A区間の関数は、次式で表される。

[0018] [数4]

$$f_1(t) = V_n - \frac{f_{\max}}{2 T_{dec}} \times \frac{t^2}{T_1}$$

したがって、その面積Aは次式のようになる。

[数5]

$$A = \int_0^{T_1} f_1(t) dt = \int_0^{T_1} V_n dt - \frac{f_{\max}}{2T_{dec} \times T_1} \int_0^{T_1} t^2 dt = V_n T_1 - \frac{f_{\max}}{2T_{dec} \times T_1} \frac{T_1^3}{3} = V_n T_1 - \frac{f_{\max} \times T_1^2}{6T_{dec}}$$

C区間の関数は、

[数6]

$$f_2(t) = V_j + \frac{f_{\max}}{2T_{dec}} \times \frac{t^2}{T_2}$$

なので、その面積Cは次式となる。

[数7]

$$C = \int_0^{T_2} f_2(t) dt = V_j T_2 + \frac{f_{\max} \times T_2^2}{6T_{dec}}$$

B区間は上底がVT₂、下底がVT₁、高さT₃の台形の面積を求めれば良い。

B区間は傾き

[数8]

$$- \frac{f_{\max}}{T_{dec}}$$

で線形に変化するので、高さT₃は次式のようになる。

[0019] [数9]

$$T3 = \frac{T_{dec}}{f_{max}}(VT1 - VT2)$$

また、

[数10]

$$VT1 = f_1(T1) = Vn - \frac{f_{max}}{2T_{dec}} \times \frac{T1^2}{T1} = Vn - \frac{f_{max}}{2T_{dec}} T1$$

$$VT2 = f_2(T2) = Vj + \frac{f_{max}}{2T_{dec}} T2$$

なので、

[数11]

$$\begin{aligned} B &= (VT1 + VT2) \times \frac{T3}{2} = \frac{T_{dec}}{2f_{max}} (VT1 + VT2)(VT1 - VT2) \\ &= \frac{T_{dec}}{2f_{max}} \left\{ \left(Vn - \frac{f_{max}}{2T_{dec}} T1 \right) + \left(Vj + \frac{f_{max}}{2T_{dec}} T2 \right) \right\} \left\{ \left(Vn - \frac{f_{max}}{2T_{dec}} T1 \right) - \left(Vj + \frac{f_{max}}{2T_{dec}} T2 \right) \right\} \\ &= \frac{T_{dec}}{2f_{max}} \left\{ Vn + Vj - \frac{f_{max}}{2T_{dec}} (T1 - T2) \right\} \left\{ Vn - Vj - \frac{f_{max}}{2T_{dec}} (T1 + T2) \right\} \\ &= \frac{T_{dec}}{2f_{max}} \left\{ \begin{aligned} &Vn^2 - VnVj - \frac{Vnf_{max}}{2T_{dec}} (T1 + T2) \\ &+ VnVj - Vj^2 - \frac{Vjf_{max}}{2T_{dec}} (T1 + T2) \\ &- \frac{Vnf_{max}}{2T_{dec}} (T1 - T2) + \frac{Vjf_{max}}{2T_{dec}} (T1 - T2) + \frac{f_{max}^2}{4T_{dec}^2} (T1 + T2)(T1 - T2) \end{aligned} \right\} \\ &= \frac{T_{dec}}{2f_{max}} (Vn^2 - Vj^2) - \frac{Vn}{4} (T1 + T2) - \frac{Vj}{4} (T1 + T2) - \frac{Vj}{4} (T1 - T2) + \frac{Vj}{4} (T1 - T2) + \frac{f_{max}}{8T_{dec}} (T1^2 - T2^2) \\ &= \frac{T_{dec}}{2f_{max}} (Vn^2 - Vj^2) - \frac{VnT1 + VjT2}{2} + \frac{f_{max}}{8T_{dec}} (T1^2 - T2^2) \end{aligned}$$

[0020] [数12]

$S = A + B + C$ より

$$\begin{aligned} &= VnT1 - \frac{f_{max}}{6T_{dec}} T1^3 + \frac{T_{dec}}{2f_{max}} (Vn^2 - Vj^2) - \frac{VnT1 + VjT2}{2} + \frac{f_{max}}{8T_{dec}} (T1^2 - T2^2) + VjT2 + \frac{f_{max}}{6T_{dec}} T2^3 \\ &= \frac{T_{dec}}{2f_{max}} (Vn^2 - Vj^2) + \frac{2(VnT1 + VjT2)}{2} - \frac{VnT1 + VjT2}{2} - \frac{f_{max}}{6T_{dec}} (T1^3 - T2^3) + \frac{f_{max}}{8T_{dec}} (T1^2 - T2^2) \\ &= \frac{T_{dec}}{2f_{max}} (Vn^2 - Vj^2) + \frac{VnT1 + VjT2}{2} - \frac{f_{max}}{24T_{dec}} (T1^3 - T2^3) \end{aligned}$$

となる。ここで $T1 \approx T2$ を考えると、

[数13]

$$\frac{f_{\max}}{24T_{dec}}(T1^2 - T2^2)$$

を無視できる。

[0021] 以上のことから、 Vn から Vj までS字付きで減速した時の昇降距離Sは

[数14]

$$S = \frac{T_{dec}}{2f_{\max}}(Vn^2 - Vj^2) + \frac{VnT1 + VjT2}{2}$$

となる(S110)。

また、図2に示す領域(S1)の面積は、任意の周波数(Vs)からレベリング周波数(Vj)までの昇降距離(S1)は下記の式で求まる(S170)。

[数15]

$$S1 = \frac{T_{dec}}{2f_{\max}}(Vs^2 - Vj^2) + \frac{VsT1 + VjT2}{2}$$

昇降距離が $S1 < S$ の場合(S180)、 Vo で運転する(S190)。次のスキャンで、停止中に求めたSから現在の速度(中間周波数 Vo)で進む距離を減算していく(S160)。

[数16]

$$S = S - VoTs$$

(Ts はサンプリング時間)

昇降距離が $S1 = S$ となるまで、中間周波数(Vo)で待ってからレベリング周波数(Vj)まで減速することで、昇降距離SとS1を等しくすることができる。

つまり、下記の式が成立するように周波数指令を時間tで自動的に切り替えることで実現できる。

[数17]

$$S = S1 + \sum Vo \cdot t$$

[0022] 本発明の実施形態においては、 Vs から Vj 到達までの昇降距離が基準のSと同じと

なるように中間周波数(V_o)での運転時間を調整する。

すなわち、 $V_s(<V_n)$ で運転中(S130)に V_j を選択した(S140)時は、一旦 V_n の40%(V_o)まで減速して(S190)、 V_j まで到達するまでの昇降距離が S となる時間まで待つて(S180)から、 V_j まで減速する(S150)。

V_n の40%より小さい速度で運転中に V_j を選択した時は、その速度で V_j まで到達するまでの昇降距離が S となる時間まで待つてから V_j まで減速する。

加速中に V_j を選択した時は、その時の周波数指令により動作が異なる。

周波数指令 $>(V_n$ の40%)の時は、 V_n の40%で V_j まで到達するまでの昇降距離が S となる時間まで待つてから V_j まで減速し、周波数指令 $<V_n$ の40%の時は、その周波数で V_j まで到達するまでの移動時間が S となる時間まで待つてから V_j まで減速する。

このようにして、昇降距離 S と $S1$ は同等のものを得ることができ、次の階などのような短い昇降距離を移動する場合、任意の周波数に変更することで、重力の変化や振動などによる乗車かごの乗り心地を改善して、中間周波数で一定速運転して昇降距離を調整することで、着床位置が大きくずれるという問題はなくなる。

産業上の利用可能性

[0023] 本発明は、エレベータの乗車かごの急減速することによる重力の変化や振動などによる乗車かごの乗り心地を良くし、また、着床精度を高めたインバータ駆動のエレベータ用誘導電動機の使用に利用することができる。

請求の範囲

- [1] 誘導電動機をオープンループ制御のインバータで加速・定速・減速制御し、減速制御は、エレベータ乗車かごが着床位置から一定の距離にある減速開始位置に到達したときに一定の減速度で減速させるエレベータ用インバータの速度制御方法において、

前記誘導電動機の停止時に、基準周波数からレベリング周波数まで一定の減速度で減速させた時の昇降距離を予め求めておき、この昇降距離と、任意の周波数からレベリング周波数まで一定の減速度で減速させた時の昇降距離とが同じになるように、中間周波数で一定速運転して昇降距離を調整し、その後、自動的に前記レベリング周波数まで一定の減速度で減速させることを特徴とするエレベータ用インバータの速度制御方法。

- [2] 誘導電動機をオープンループ制御のインバータで加速・定速・減速制御し、減速制御は、エレベータ乗車かごが着床位置から一定の距離にある減速開始位置に到達したときに一定の減速度で減速させるエレベータ用インバータの速度制御装置において、

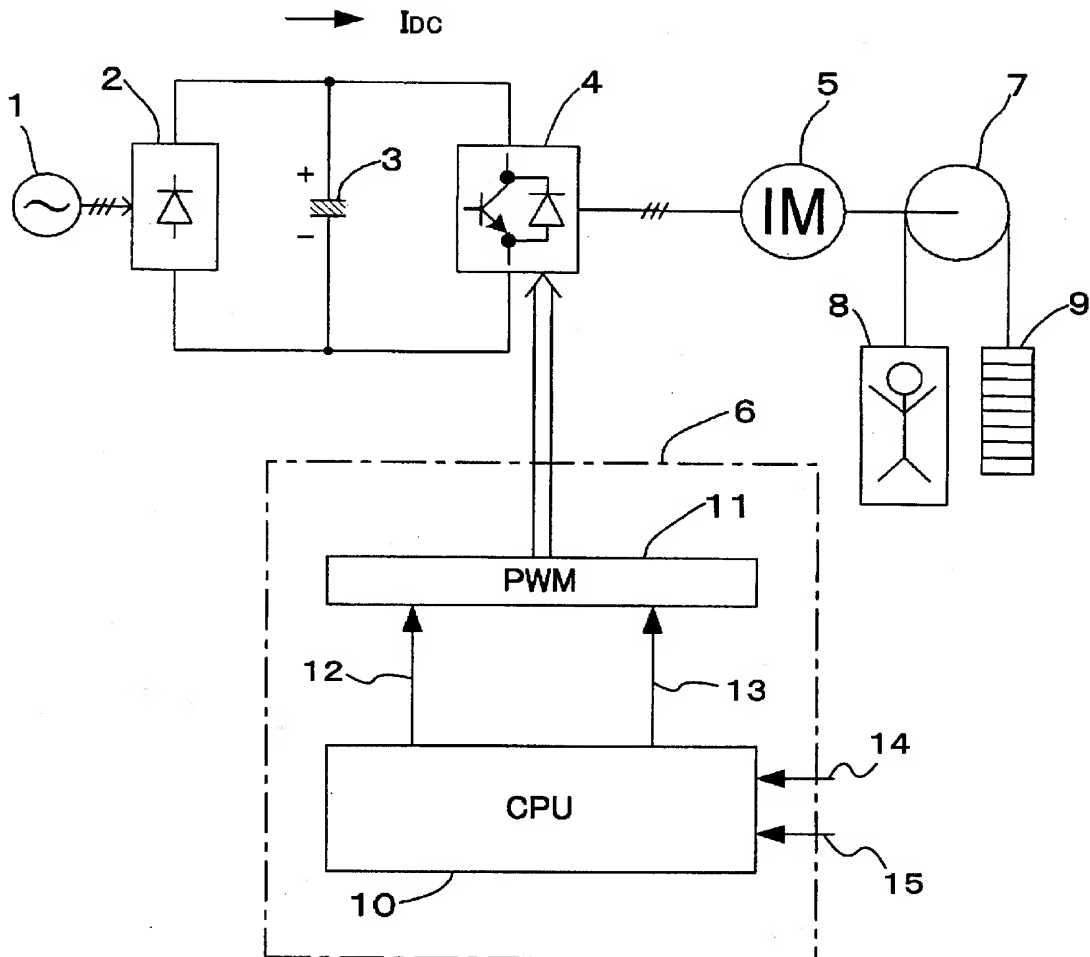
前記誘導電動機の停止時に、基準周波数からレベリング周波数まで一定の減速度で減速させた時の昇降距離を予め求めておく手段と、

前記求めた昇降距離と、任意の周波数からレベリング周波数まで一定の減速度で減速させた時の昇降距離とが同じになるように、中間周波数で一定速運転して昇降距離を調整する手段と、

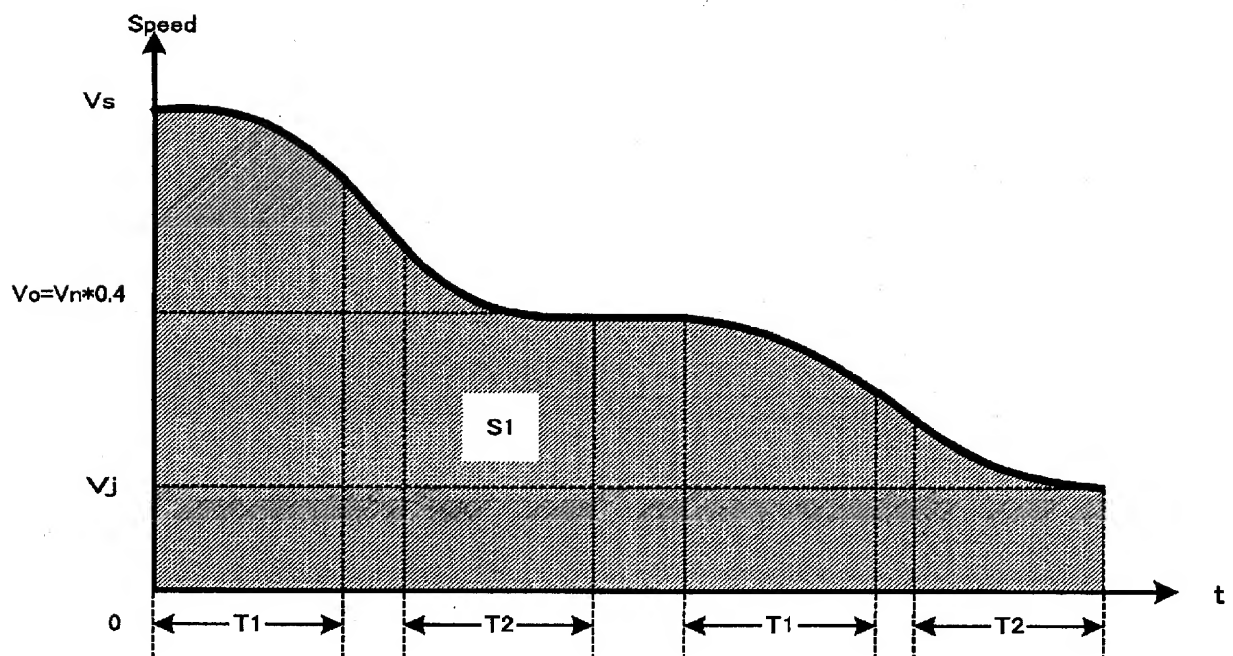
前記昇降距離の調整後、自動的に前記レベリング周波数まで一定の減速度で減速させる手段と、

を含む速度補正制御手段を備えたことを特徴とするエレベータ用インバータの速度制御装置。

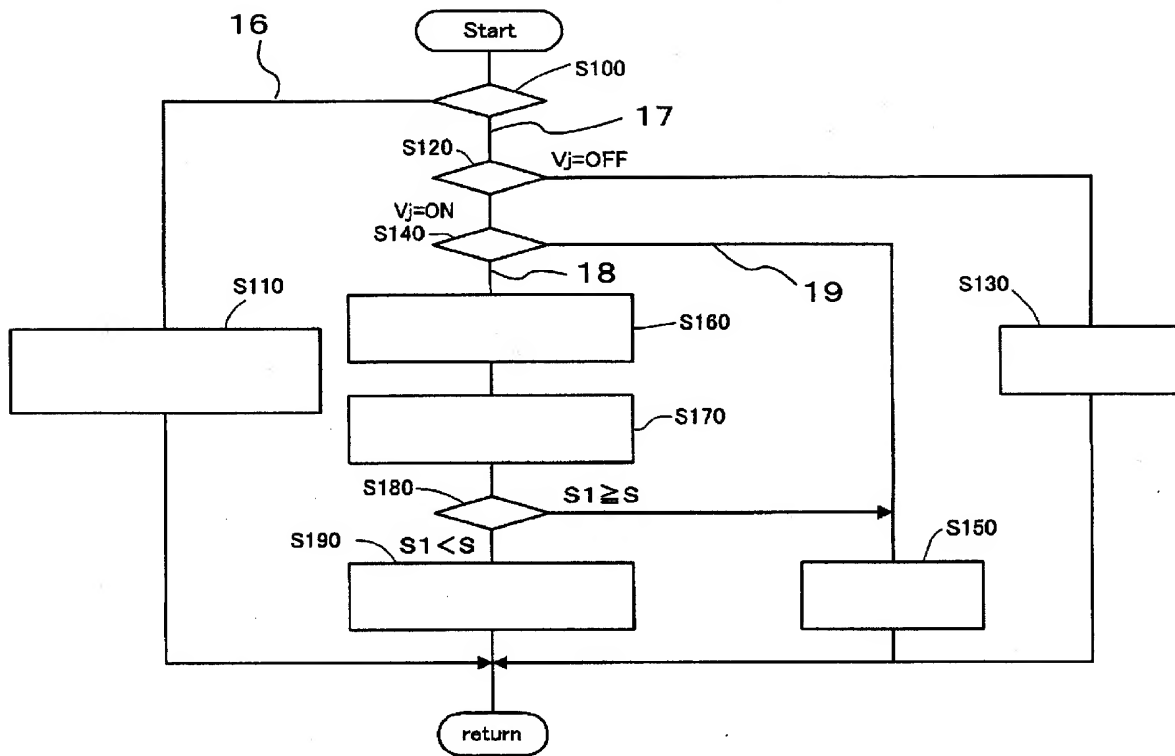
[図1]



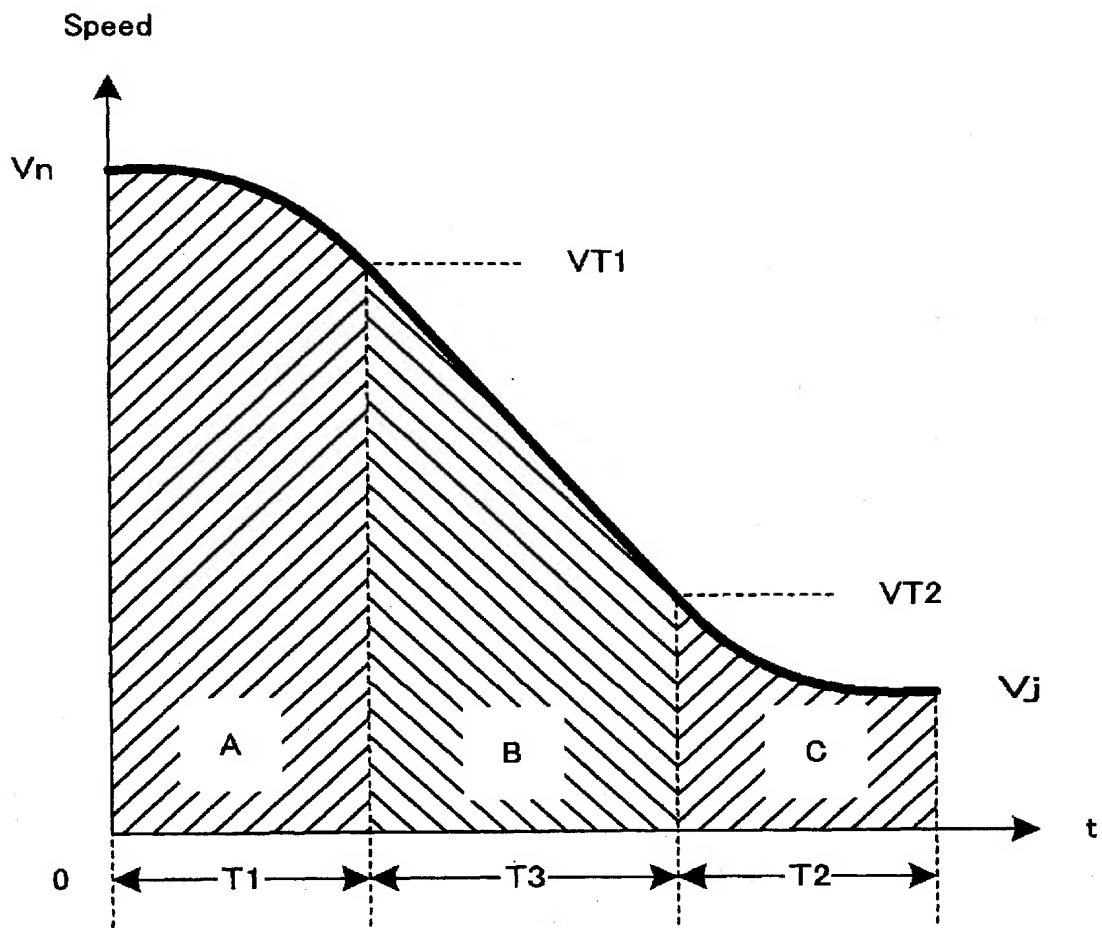
[図2]



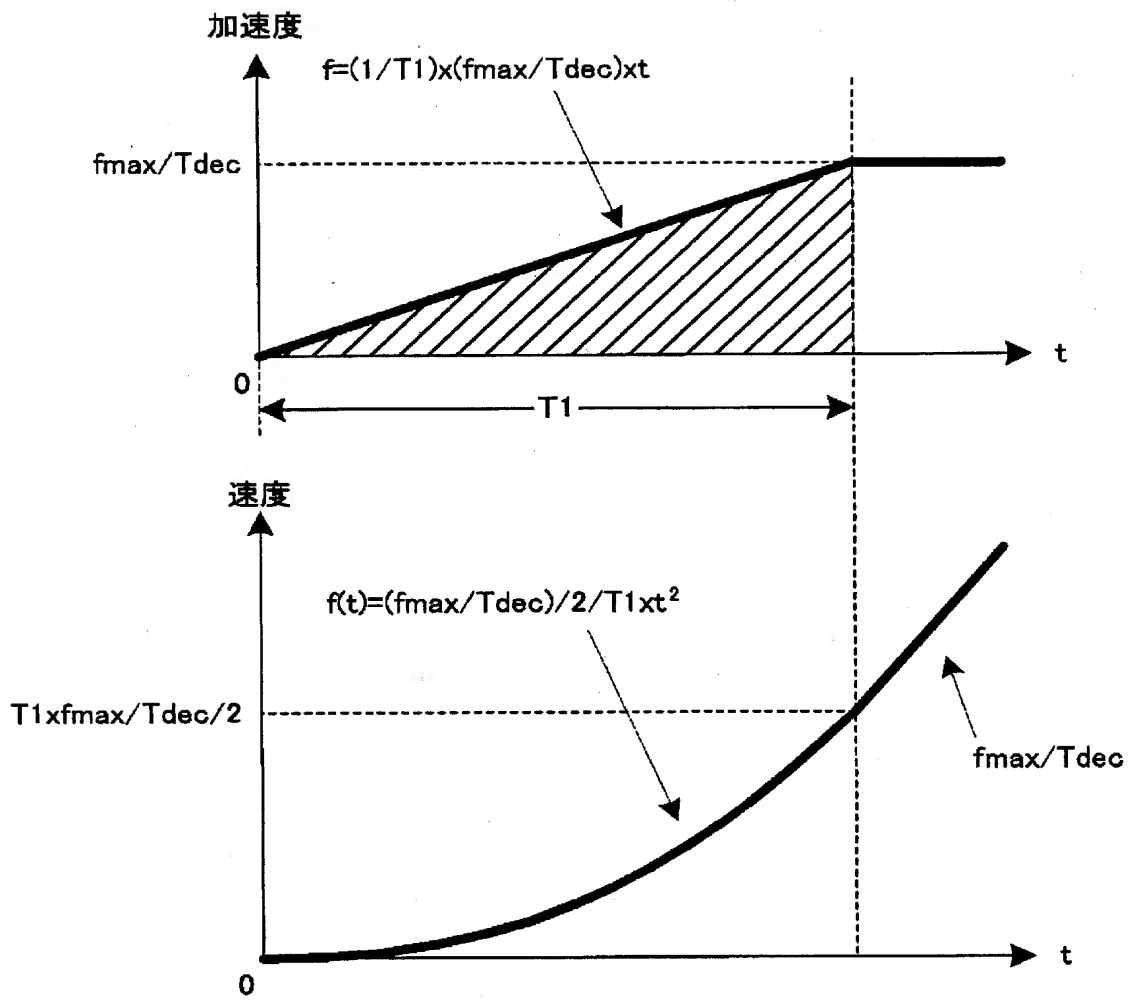
[図3]



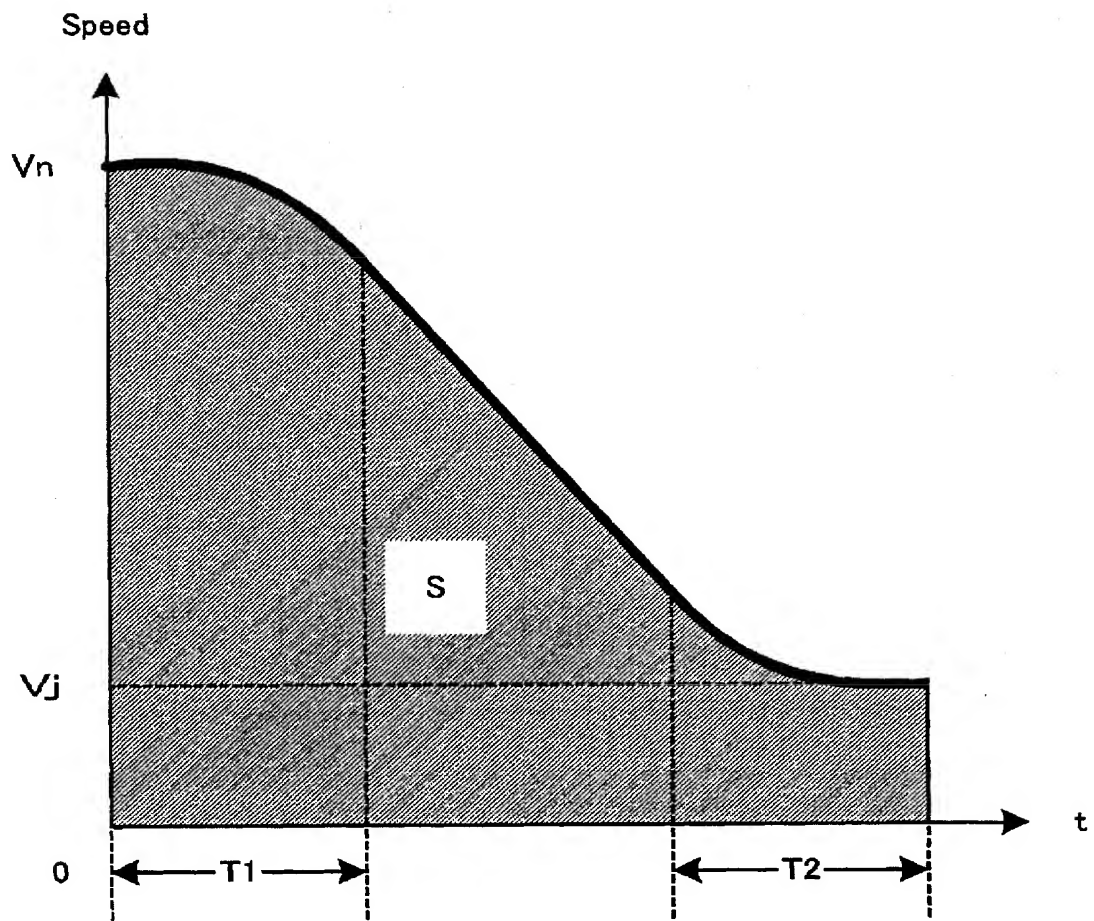
[図4]



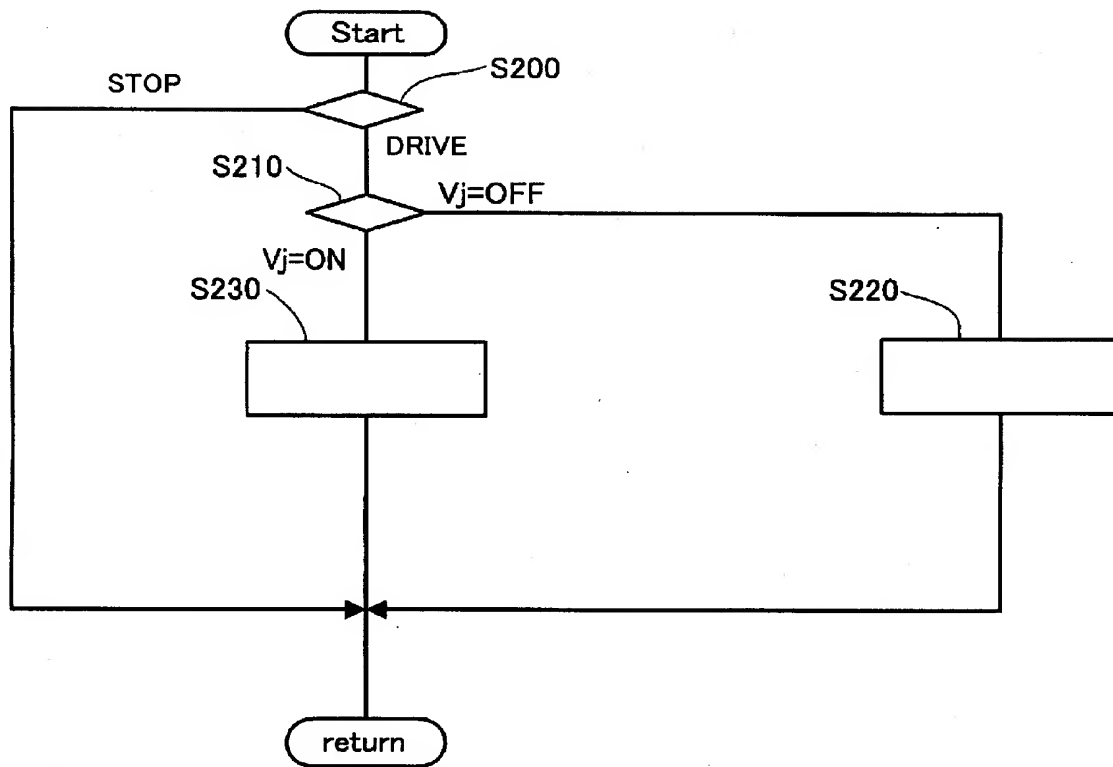
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/018820

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B66B1/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B66B1/00-B66B1/52

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

| | | | |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2005 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2005 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2005 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| Y | WO 01/74700 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 11 October, 2001 (11.10.01), Description; page 8, line 9 to page 12, line 9; page 19, lines 18 to 21; Figs. 1 to 2 & EP 1273547 A1 | 1-2 |
| Y | JP 44-19210 B1 (Hitachi, Ltd.), 20 August, 1969 (20.08.69), Column 1, lines 20 to 38; column 2, line 13 to column 3, line 13, lines 22 to 32; Figs. 1 to 4 (Family: none) | 1-2 |
| A | JP 11-89300 A (Hitachi Zosen Corp.), 30 March, 1999 (30.03.99), Abstract; Figs. 1, 4 to 5 (Family: none) | 1-2 |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
25 February, 2005 (25.02.05)

Date of mailing of the international search report
12 April, 2005 (12.04.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/018820

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A | JP 4-303379 A (Japan Otis Elevator Co.), 27 October, 1992 (27.10.92), Abstract; Figs. 1 to 2, 4 (Family: none) | 1-2 |

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B66B 1/30

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B66B 1/00 - B66B 1/52

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922 - 1996
 日本国公開実用新案公報 1971 - 2005
 日本国実用新案登録公報 1996 - 2005
 日本国登録実用新案公報 1994 - 2005

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|------------------|
| Y | WO 01/74700 A1 (三菱電機株式会社) 2001. 10. 11 明細書第8頁第9行-第12頁第9行、第19頁第18-21行 及び図1-2に注意 & EP 1273547 A1 | 1-2 |
| Y | JP 44-19210 B1 (株式会社日立製作所) 1969. 08. 20 第1欄第20-38行、第2欄第13行-第3欄第13行、第3欄第22-32行 及び図1-4に注意 (ファミリーなし) | 1-2 |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25. 02. 2005

国際調査報告の発送日

12. 4. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

志水 裕司

3F

9528

電話番号 03-3581-1101 内線 3351

| C (続き) . 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------------|--|------------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| A | JP 11-89300 A (日立造船株式会社) 1999. 03. 30 要約及び図1、4-5に注意 (ファミリーなし) | 1-2 |
| A | JP 4-303379 A (日本オーチス・エレベータ株式会社) 1992. 10. 27 要約及び図1-2、4に注意 (ファミリーなし) | 1-2 |